



## Transmissions pneumatiques — Détermination des caractéristiques de débit des éléments traversés par un fluide compressible —

### Partie 2: Méthode de précision

*Pneumatic fluid power — Determination of flow-rate characteristics of components using compressible fluids —  
Part 2: Precision method*

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
(Révision de l'ISO 6358:1989)  
**(standards.iteh.ai)**

ICS 23.100.01

[ISO/DIS 6358-2.2](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/298e4e6f-134a-4958-8648-8116d9daef32/iso-dis-6358-2-2)  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/298e4e6f-134a-4958-8648-8116d9daef32/iso-dis-6358-2-2>

**Pour accélérer la distribution, le présent document est distribué tel qu'il est parvenu du secrétariat du comité. Le travail de rédaction et de composition de texte sera effectué au Secrétariat central de l'ISO au stade de publication.**

**To expedite distribution, this document is circulated as received from the committee secretariat. ISO Central Secretariat work of editing and text composition will be undertaken at publication stage.**

CE DOCUMENT EST UN PROJET DIFFUSÉ POUR OBSERVATIONS ET APPROBATION. IL EST DONC SUSCEPTIBLE DE MODIFICATION ET NE PEUT ÊTRE CITÉ COMME NORME INTERNATIONALE AVANT SA PUBLICATION EN TANT QUE TELLE.

OUTRE LE FAIT D'ÊTRE EXAMINÉS POUR ÉTABLIR S'ILS SONT ACCEPTABLES À DES FINS INDUSTRIELLES, TECHNOLOGIQUES ET COMMERCIALES, AINSI QUE DU POINT DE VUE DES UTILISATEURS, LES PROJETS DE NORMES INTERNATIONALES DOIVENT PARFOIS ÊTRE CONSIDÉRÉS DU POINT DE VUE DE LEUR POSSIBILITÉ DE DEVENIR DES NORMES POUVANT SERVIR DE RÉFÉRENCE DANS LA RÉGLEMENTATION NATIONALE.

LES DESTINATAIRES DU PRÉSENT PROJET SONT INVITÉS À PRÉSENTER, AVEC LEURS OBSERVATIONS, NOTIFICATION DES DROITS DE PROPRIÉTÉ DONT ILS AURAIENT ÉVENTUELLEMENT CONNAISSANCE ET À FOURNIR UNE DOCUMENTATION EXPLICATIVE.

**PDF — Exonération de responsabilité**

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO/DIS 6358-2.2](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/298e4e6f-134a-4958-8648-8116d9daef32/iso-dis-6358-2-2)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/298e4e6f-134a-4958-8648-8116d9daef32/iso-dis-6358-2-2>

**Notice de droit d'auteur**

Ce document de l'ISO est un projet de Norme internationale qui est protégé par les droits d'auteur de l'ISO. Sauf autorisé par les lois en matière de droits d'auteur du pays utilisateur, aucune partie de ce projet ISO ne peut être reproduite, enregistrée dans un système d'extraction ou transmise sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie, les enregistrements ou autres, sans autorisation écrite préalable.

Les demandes d'autorisation de reproduction doivent être envoyées à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office  
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20  
Tel. + 41 22 749 01 11  
Fax + 41 22 749 09 47  
E-mail [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)  
Web [www.iso.org](http://www.iso.org)

Toute reproduction est soumise au paiement de droits ou à un contrat de licence.

Les contrevenants pourront être poursuivis.

## Sommaire

Page

Avant-propos.....	v
Introduction.....	vi
1 <b>Domaine d'application.....</b>	<b>1</b>
2 <b>Références normatives .....</b>	<b>2</b>
3 <b>Termes et définitions.....</b>	<b>2</b>
4 <b>Symboles et unités .....</b>	<b>3</b>
5 <b>Installation d'essai.....</b>	<b>4</b>
5.1 <b>Circuit d'essai pour essai en ligne.....</b>	<b>4</b>
5.2 <b>Circuit d'essai pour essai en échappement à l'atmosphère .....</b>	<b>5</b>
5.3 <b>Spécifications générales.....</b>	<b>6</b>
5.4 <b> Tubes de mesure de pression (éléments 6 et 10).....</b>	<b>6</b>
5.5 <b>Connecteurs de transition (éléments 7 et 9).....</b>	<b>8</b>
5.6 <b>Prescriptions spéciales.....</b>	<b>10</b>
6 <b>Modes opératoires d'essai.....</b>	<b>11</b>
6.1 <b>Conditions d'essai.....</b>	<b>11</b>
6.1.1 <b>Alimentation en gaz.....</b>	<b>11</b>
6.1.2 <b>Vérifications .....</b>	<b>11</b>
6.1.3 <b>Mesures de l'essai .....</b>	<b>12</b>
6.2 <b>Modes opératoires de mesure.....</b>	<b>12</b>
6.2.1 <b>Prescriptions d'essai pour publier des caractéristiques dans un catalogue.....</b>	<b>12</b>
6.2.2 <b>Choix du mode opératoire de mesure.....</b>	<b>12</b>
6.2.3 <b>Mode opératoire de mesure pour essai en ligne.....</b>	<b>12</b>
6.2.4 <b>Mode opératoire de mesure pour essai d'échappement à l'atmosphère.....</b>	<b>13</b>
6.3 <b>Calcul des caractéristiques .....</b>	<b>14</b>
6.3.1 <b>Conductance sonique <math>C</math>.....</b>	<b>14</b>
6.3.2 <b>Rapport de pressions totale critique <math>b</math> et indice subsonique <math>m</math> .....</b>	<b>14</b>
6.3.3 <b>Rapport de pressions <math>p_2/p_1</math>.....</b>	<b>15</b>
7 <b>Présentation des résultats d'essai.....</b>	<b>15</b>
8 <b>Phrase d'identification (référence à la présente partie de l'ISO 6358).....</b>	<b>15</b>
<b>Annexe A (normative) Erreurs et classes de précision de mesure .....</b>	<b>16</b>
A.1 <b>Classes de précision de mesure .....</b>	<b>16</b>
A.2 <b>Erreurs .....</b>	<b>16</b>
A.3 <b>Addition des erreurs.....</b>	<b>16</b>
A.4 <b>Variations attendues .....</b>	<b>17</b>
<b>Annexe B (normative) Calibration du débitmètre .....</b>	<b>18</b>
B.1 <b>Généralité .....</b>	<b>18</b>
B.2 <b>Dispositif de référence.....</b>	<b>18</b>
B.3 <b>Procédure de calibration.....</b>	<b>18</b>
B.4 <b>Applications aux essais .....</b>	<b>19</b>
<b>Annexe C (informative) Emploi des unités pratiques .....</b>	<b>20</b>
<b>Annexe D (informative) Équations et présentations graphiques des caractéristiques de débit .....</b>	<b>21</b>
D.1 <b>Équations.....</b>	<b>21</b>
D.2 <b>Représentations graphiques types.....</b>	<b>21</b>
D.3 <b>Caractéristiques de débit en écoulement subsonique .....</b>	<b>22</b>
D.4 <b>Caractéristiques de débit à l'ouverture .....</b>	<b>23</b>
D.5 <b>Exemple de données d'essai.....</b>	<b>25</b>

<b>Annexe E</b> (informative) <b>Indice subsonique, <math>m</math></b> .....	<b>26</b>
E.1 <b>Equation de débit unitaire du flux</b> .....	<b>26</b>
E.2 <b>Indice subsonique, <math>m</math> des composants pneumatiques</b> .....	<b>27</b>
<b>Annexe F</b> (informative) <b>Résultats d'essai sur des composants pneumatiques disponibles dans le commerce</b> .....	<b>28</b>
F.1 <b>Exemple de résultats d'essai</b> .....	<b>28</b>
F.2 <b>Répartition des caractéristiques d'écoulement pour divers types de composants</b> .....	<b>29</b>
F.3 <b>Corrélation avec les valeurs calculées de <math>b</math></b> .....	<b>31</b>
F.4 <b>Résultats d'essai de tube pneumatique</b> .....	<b>31</b>
F.5 <b>Ordre prioritaire des paramètres caractéristiques dans l'utilisation pratique</b> .....	<b>35</b>
<b>Annexe G</b> (informative) <b>Observations de l'erreur dans les résultats d'essai</b> .....	<b>37</b>
G.1 <b>Généralité</b> .....	<b>37</b>
G.2 <b>Erreur dans la conductance sonique, <math>C</math></b> .....	<b>37</b>
G.2.1 <b>Définition</b> .....	<b>37</b>
G.2.2 <b>Méthode d'essai</b> .....	<b>37</b>
G.3 <b>Erreur due au coefficient de décharge, <math>\Delta C_d</math></b> .....	<b>38</b>
G.4 <b>Erreur <math>\Delta A</math> de zone de débit sectorielle</b> .....	<b>39</b>
G.5 <b>Erreur <math>\Delta q</math> due au débit</b> .....	<b>40</b>
G.5.1 <b>Débitmètre</b> .....	<b>40</b>
G.5.2 <b>Réservoir isotherme</b> .....	<b>41</b>
G.6 <b>Déviations <math>\Delta p_1</math> due à la pression amont</b> .....	<b>42</b>
G.6.1 <b>Pression totale</b> .....	<b>42</b>
G.6.2 <b>Mesure de pression</b> .....	<b>42</b>
G.7 <b>Erreur <math>\Delta T</math> due à la température</b> .....	<b>43</b>
G.7.1 <b>Température totale</b> .....	<b>43</b>
G.7.2 <b>Performance isotherme</b> .....	<b>43</b>
G.7.3 <b>Variation de température passagère</b> .....	<b>43</b>
G.7.4 <b>Mesure de température</b> .....	<b>44</b>
G.8 <b>Coefficient de pression dépendante</b> .....	<b>44</b>
G.9 <b>Erreur <math>\Delta A</math> due à une erreur humaine</b> .....	<b>45</b>
G.10 <b>Erreurs totales</b> .....	<b>46</b>
<b>Annexe H</b> (informative) <b>Procédures de calcul du rapport de pression totale critique <math>b</math> et l'indice subsonique <math>m</math> par la méthode des moindres carrés en utilisant la fonction 'solveur' de Microsoft Excel</b> .....	<b>49</b>
H.1 <b>À partir des données d'un essai en ligne</b> .....	<b>49</b>
H.2 <b>À partir des données d'un essai en échappement à l'atmosphère</b> .....	<b>50</b>
H.3 <b>À partir de la fonction 'solveur' de Microsoft Excel</b> .....	<b>50</b>
H.3.1 <b>Fonction</b> .....	<b>50</b>
H.3.2 <b>Calcul du rapport de pression totale critique <math>b</math> et de l'indice subsonique <math>m</math></b> .....	<b>50</b>

ITeCh STANDARD PREVIEW

(standards.itech.ai)

ISO/DIS 6358-2.2

[https://standards.itech.ai/catalog/standards/sist/298e4e6f-134a-4958-8648-](https://standards.itech.ai/catalog/standards/sist/298e4e6f-134a-4958-8648-8116d9daef32/iso-dis-6358-2-2)

[8116d9daef32/iso-dis-6358-2-2](https://standards.itech.ai/catalog/standards/sist/298e4e6f-134a-4958-8648-8116d9daef32/iso-dis-6358-2-2)

## Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

L'ISO 6358-2 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 131, *Transmissions hydrauliques et pneumatiques*, sous-comité SC 5, Appareils de régulation et de distribution et leurs composants.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 6358:1989), qui a fait l'objet d'une révision technique.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/298e4e6f-134a-4958-8648-811649dce732/iso-dis-6358-2.2>

L'ISO 6358 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Transmissions pneumatiques — Détermination des caractéristiques de débit des composants traversés par un fluide compressible*:

- *Partie 1 : Méthode simplifiée*
- *Partie 2 : Méthode de précision*
- *Partie 3 : Essai de décharge comme méthode d'essai alternative*
- *Partie 4 : Essai de charge comme méthode d'essai alternative*

## Introduction

Dans les systèmes de transmission pneumatique, l'énergie est transmise et contrôlée par un gaz sous pression circulant dans un circuit.

Les composants d'un tel circuit sont intrinsèquement dissipatifs et affectent son débit. Il est par conséquent nécessaire d'effectuer des essais afin de déterminer les caractéristiques de ces composants pour évaluer leur adéquation.

Beaucoup de composants faisant partis d'un circuit pneumatique fonctionnent en conditions d'écoulement sonique. Dans le respect de ceci, l'ISO 6358:1989 a défini des méthodes d'essai couvrant la gamme entière d'écoulement de l'écoulement sonique à l'écoulement subsonique et à la définition de deux paramètres caractéristiques ; conductance sonique,  $C$ , et rapport de pression critique,  $b$ . Cependant, puisque la taille des tubes de mesure de pression amont et aval étaient identiques aux diamètres des ports du composant en essai, il n'était pas possible de mesurer les caractéristiques de débit unitaire dans les conditions d'états générateurs ou totales, et également lorsque des composants de la grande capacité d'écoulement étaient employés, il n'était pas possible de réaliser l'écoulement sonique pour la mesure. En outre, pour quelques composants, les caractéristiques de débit ne peuvent pas être approchées qu'avec les paramètres caractéristiques  $C$  et  $b$  seulement.

La présente partie de l'ISO 6358 améliore les points faibles mentionnés ci-dessus concernant la mesure en utilisant des tubes de mesure de pression dont le diamètre interne est plus grand que les ports du composant en essai. En même temps, elle définit une équation caractéristique, à laquelle de nouveaux paramètres caractéristiques ; index subsonique,  $m$ , et pression d'ouverture,  $\Delta p_c$ , ont été ajoutés, afin d'obtenir exactement les caractéristiques de débit de n'importe quels genres de composants pneumatiques.

La présente partie de l'ISO 6358 définit quatre paramètres caractéristiques  $C$ ,  $b$ ,  $m$  et  $\Delta p_c$ . Quand ces paramètres sont pratiquement employés, ils devraient être appliqués par ordre de  $C$ , de  $b$ , de  $m$  et de  $\Delta p_c$  pour rapprocher les caractéristiques de débit unitaire. C'est-à-dire, seulement  $C$  devrait être employé comme première priorité,  $C$  et  $b$  utilisés comme deuxième priorité,  $C$ ,  $b$  et  $m$  utilisés comme troisième priorité et  $C$ ,  $b$ ,  $m$  et  $\Delta p_c$  utilisés comme quatrième priorité.

# Transmissions pneumatiques — Détermination des caractéristiques de débit des éléments traversés par un fluide compressible —

## Partie 2: Méthode de précision

### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 6358 spécifie une méthode d'essai des composants de systèmes de transmissions pneumatiques utilisant des fluides compressibles, c'est à dire des gaz, et ayant des voies d'écoulement fixes ou variables. La présente partie de l'ISO 6358 ne s'applique pas aux composants qui échangent de l'énergie avec le fluide au cours de la mesure de débit, par exemple vérins, accumulateurs, etc. Elle donne les prescriptions relatives aux installations d'essai, mode opératoire d'essai et présentation des résultats. Elle spécifie aussi une méthode d'analyse des résultats d'essais afin de permettre une comparaison de leurs caractéristiques de débit en conditions de régime établi.

La précision des mesures est divisée en deux classes (A et B), qui sont explicitées à l'Annexe A. La calibration du débitmètre est donnée en Annexe B. Des lignes directrices relatives à l'utilisation d'unités pratiques pour la présentation des résultats sont données à l'Annexe C. Des équations de présentation des caractéristiques et des informations de base des composants de transmissions pneumatiques sont données aux Annexes D, E, F et G. Des lignes directrices pour le calcul des caractéristiques de débit sont données à l'Annexe H.

ISO/DIS 6358-2.2

La présente partie de l'ISO 6358 s'applique aux composants suivants : 4958-8648-8116d9daef32/iso-dis-6358-2-2

- a) distributeurs de contrôle directionnel, tels qu'électro-distributeurs ;
- b) distributeurs de commande ;
- c) filtres et silencieux d'échappement pneumatique ;
- d) composants de tuyauterie, tels que connecteurs et tubes flexibles ;
- e) composants combinés, tels que distributeurs sur embases et têtes de vérin ;
- f) autres composants et systèmes combinés ayant des orifices d'entrée et d'échappement ; et
- g) clapet anti-retour (contrôle), valves d'échappement rapide et tubes flexibles.

NOTE La présente partie de l'ISO 6358 peut être appliquée aux composants de l'alinéa g) avec les limitations décrites ci-dessous

La présente partie de l'ISO 6358 ne s'applique pas aux composants dont le coefficient de débit est instable pendant leur fonctionnement (c'est-à-dire ceux présentant un comportement avec hystérésis ou un phénomène de boucle de retour interne).

La présente partie de l'ISO 6358 décrit quatre séries de paramètres caractéristiques :  $C$ ,  $b$ ,  $m$ , et  $\Delta p_c$  ; lesquels peuvent être calculés à partir des résultats d'essais. La conductance sonique,  $C$ , représente le débit sonique. Le rapport de pression totale critique,  $b$ , représente la plage d'écoulement sonique. L'indice subsonique,  $m$ , représente plusieurs conditions de débit dans un composant comme un orifice variable. Le paramètre  $\Delta p_c$ , est la pression d'ouverture d'un clapet anti-retour ou d'un composant similaire.

Pour soumettre à essais une installation avec un grand alésage nominal ou pour réduire le temps d'essai ou la consommation d'énergie, il est recommandé d'appliquer les méthodes spécifiées à la partie 3 de l'ISO 6358, qui couvre un essai de décharge comme une méthode d'essai alternative, ou à la partie 4 de l'ISO 6358, qui couvre une méthode d'essai de charge alternative.

## 2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 228-1, *Filetages de tuyauterie pour raccordement sans étanchéité dans le filet — Partie 1 : Dimensions, tolérances et désignation*

ISO 261, *Filetages métriques ISO pour usages généraux — Vue d'ensemble*

ISO 1219-1, *Transmissions hydrauliques et pneumatiques — Symboles graphiques et schémas de circuit — Partie 1 : Symboles graphiques en emploi conventionnel et informatisé*

ISO 5598, *Transmissions hydrauliques et pneumatiques — Vocabulaire*

ISO 6358-1, *Transmissions pneumatiques — Détermination des caractéristiques de débit des composants traversés par un fluide compressible — Partie 1 : Méthode simplifiée*

ISO 6358-3, *Transmissions pneumatiques — Détermination des caractéristiques de débit des composants traversés par un fluide compressible — Partie 3 : Essai de décharge comme méthode d'essai alternative*

ISO 6358-4, *Transmissions pneumatiques — Détermination des caractéristiques de débit des composants traversés par un fluide compressible — Partie 4 : Essai de charge comme méthode d'essai alternative*

ISO 8778, *Transmissions pneumatiques — Atmosphère normalisée de référence*

ISO 14743, *Transmissions pneumatiques — Raccords instantanés pour tubes thermoplastiques*

ISO 16030, *Transmissions pneumatiques — Raccordements — Orifices et éléments mâles*

## 3 Termes et définitions

Pour les besoins de la présente norme internationale, les termes et définitions donnés dans l'ISO 5598 ainsi que les suivants s'appliquent. Il doit cependant être conservé à l'esprit que les définitions suivantes peuvent différer de celles données dans d'autres normes internationales.

**3.1 écoulement sonique**  
cas où la pression amont est suffisamment élevée par rapport à la pression aval pour que la vitesse dans une partie du composant devienne sonique

**3.2 écoulement subsonique**  
écoulement dont la vitesse est inférieure à la vitesse du son locale.

**3.3 rapport de contre-pressions critique,  $b$**   
rapport de la pression totale aval à la pression génératrice (totale) amont pour laquelle le taux d'écoulement de la masse du gaz par le composant est à son maximum

**3.4****conductance sonore,  $C$** 

la valeur du débit volumique ramenée à l'atmosphère normale de référence divisée par la pression génératrice absolue amont pour un débit sonore traversant un composant, quand la température amont est égale à la température de l'atmosphère normale de référence.

**3.5****indice subsonique,  $m$** 

indice permettant d'exprimer la fonction caractéristique du débit massique et le rapport de la pression totale absolue aval à la pression génératrice absolue amont dans une région subsonique

**3.6****pression d'ouverture,  $\Delta p_c$** 

différence entre les pressions amont et aval lorsque le débit massique  $q_m$  devient nul après réduction progressive du débit dans le composant soumis à l'essai

**3.7****connecteur de transition**

connecteur avec transition de forme conique pour relier les ports du composant en essai aux tubes de mesure de pression dont le diamètre intérieur est supérieur de deux tailles. Les pressions mesurées dans les tubes de mesure de pression peuvent être considérée comme pression totale.

**4 Symboles et unités**

4.1 Les symboles et unités utilisés dans la présente partie de cette norme internationale sont présentés au Tableau 1.

**Tableau 1 — Symboles et unités**

Référence	Description	Symbole	Dimension <sup>a</sup>	unité SI <sup>b</sup>
3.3	Rapport de pression totale critique	$b$	nombre simple	
3.4	Conductance sonore	$C$	$L^4 T M^{-1}$	$s m^4 / kg$
3.5	Indice subsonique	$m$	nombre simple	
-	Pression génératrice absolue	$p_s$	$M L^{-1} T^{-2}$	Pa <sup>c</sup>
-	Pression totale	$P_t$	$M L^{-1} T^{-2}$	Pa <sup>c</sup>
-	Débit massique	$q_m$	$M T^{-1}$	kg/s
-	Débit volumique ramené à l'atmosphère normale de référence	$q_v$	$L^3 T^{-1}$	$m^3/s(ANR)$
-	Constante des gaz parfaits	$R$	$L^2 T^{-2} \Theta^{-1}$	J/(kg.K)
-	Température absolue	$T$	$\Theta$	K
3.6	Pression d'ouverture	$\Delta p_c$	$M L^{-1} T^{-2}$	Pa <sup>c</sup>
-	Masse volumique	$\rho$	$M L^{-3}$	kg/m <sup>3</sup>

<sup>a</sup> M = masse ; L = longueur ; T = temps ;  $\Theta$  = température.

<sup>b</sup> L'emploi d'unités pratiques pour la présentation des résultats est décrit en Annexe C.

<sup>c</sup> 1 Pa = 1 N/m<sup>2</sup>.

4.2 Les chiffres utilisés en indice et les astérisques (\*) utilisées en exposant des symboles listés au Tableau 1 doivent être utilisés comme spécifié au Tableau 2.

Tableau 2 — Indices et exposants

Exposant	Indice	Signification
	0	Conditions d'atmosphère normale de référence définies dans l'ISO 8778 : $T_0 = 293,15 \text{ K}$ $p_0 = 100 \text{ kPa (1 bar}^a)$ $\rho_0 = 1,185 \text{ kg / m}^3$ 65 % d'humidité relative
	1	Conditions amont
	2	Conditions aval
*		Conditions au cours des essais en écoulement sonique
<sup>a</sup> 1 bar = 100 kPa = 0,1 MPa ; 1 Pa = 1 N/m <sup>2</sup> .		

4.3 Les symboles graphiques utilisés dans les Figures 1 et 2 sont conformes à l'ISO 1219-1.

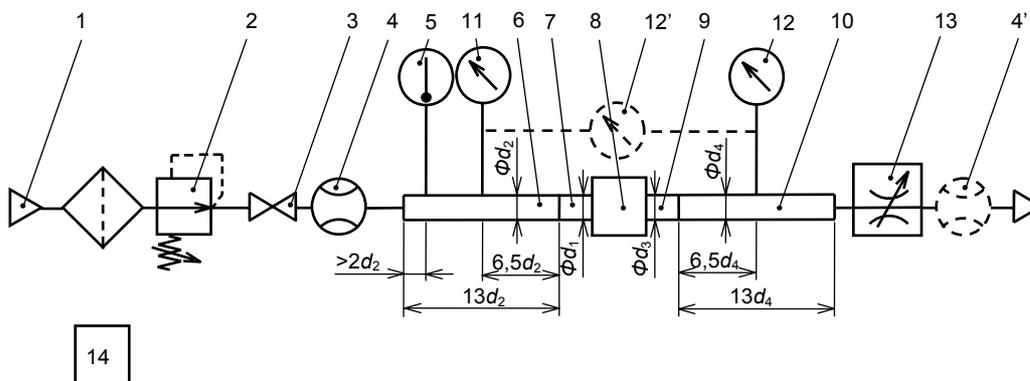
iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

5 Installation d'essai

NOTE Les Figures 1 et 2 représentent des circuits de base ne comportant pas tous les composants de sécurité nécessaires pour protéger des dommages en cas de défaillance d'un composant. Il est important que les responsables des essais apportent l'attention nécessaire à la sécurité du personnel et de l'équipement.

5.1 Circuit d'essai pour essai en ligne

Si les tubes de mesure de pression sont raccordés en amont et en aval du composant soumis à essai, un circuit d'essai approprié tels que présenté à la Figure 1 doit être utilisé.

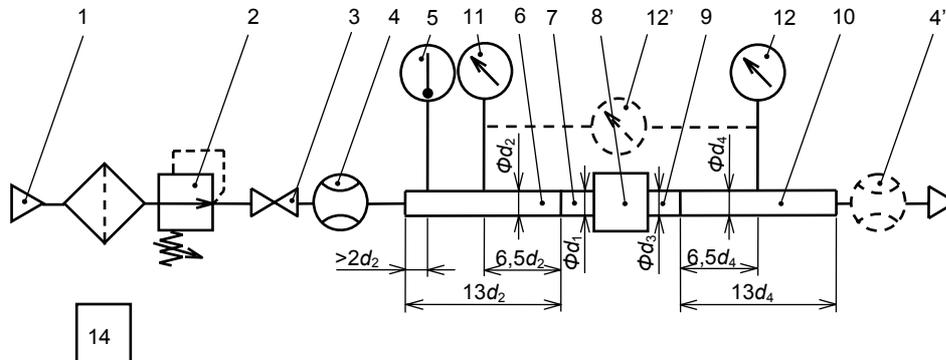


NOTE Voir le Tableau 3 pour la légende des composants du circuit d'essai.

Figure 1 — Circuit d'essai pour essai en ligne

## 5.2 Circuit d'essai pour essai en échappement à l'atmosphère

Si l'orifice d'échappement en aval du composant soumis à essai est directement à l'atmosphère, un circuit d'essai approprié tels que présenté à la Figure 2 doit être utilisé.



NOTE Voir le Tableau 3 pour la légende des composants du circuit d'essai.

Figure 2 — Circuit d'essai pour essai en échappement à l'atmosphère

Tableau 3 — Légende des composants des circuits d'essai présentés aux Figures 1 et 2

Lettre de référence	Para- graphe concerné	Description (standards.iteh.ai)	Commentaires
1	5.3.2	Source et filtre de gaz comprimé	
2	-	Régulateur de pression réglable	
3	-	Vanne d'isolement	De préférence avec un trajet rectiligne
4	-	Débitmètre	Peut également être placé en position 4' (c'est-à-dire, en aval de 10)
5	-	Instrument de mesure de la température	Capteur situé dans l'axe de 6. Voir 5.4.2 et 5.4.3
6	5.4	Tube de mesure de pression amont	
7	5.5	Connecteur de transition aval	S'applique sur un tube ou un connecteur fileté
8	-	Composant soumis à essai	
9	5.5	Connecteur de transition amont	S'applique sur le tube ou un connecteur fileté
10	5.4	Tube de mesure de pression aval	
11	-	Manomètre ou capteur de pression amont	
12	-	Manomètre ou capteur de pression aval	Un manomètre ou capteur de pression différentiel, 12', peut aussi être utilisé
13	-	Distributeur de commande de débit	Pour avoir une capacité de débit supérieure à celle du composant soumis à essai
14	-	Baromètre	

### 5.3 Spécifications générales

**5.3.1** Le composant soumis à essai doit être installé et fonctionner dans le circuit d'essai, conformément aux instructions de fonctionnement du fabricant.

**5.3.2** Un filtre doit être installé pour fournir la norme de filtration spécifiée par le fabricant du composant soumis à essai.

**5.3.3** Une installation d'essai doit être élaborée à partir des composants listés au Tableau 3. Les éléments 1 à 8, 11 et 14 sont requis.

**5.3.4** L'élément 13 est seulement requis pour le test en ligne intégré. Les éléments 9, 10 et 12 ne sont pas requis pour l'essai d'échappement-en-atmosphère en employant le composant à l'essai sans port aval. Les éléments 7 et 9 seront choisis conformément au 5.5.

**5.3.5** Tous les raccordements pour mesure de pression doivent être réalisés de sorte que le liquide entraîné ne puisse être pas piégé et/ou retenu ; une purge peut être prévue à tout emplacement où le liquide s'accumule.

**5.3.6** Le connecteur d'entrée du tube de mesure de pression aval doit avoir un profil régulier afin d'éviter toute perturbation de l'écoulement.

**5.3.7** Calibrer le débitmètre conformément à l'Annexe B avant d'effectuer l'essai. Pour des essais effectués pour déterminer ou vérifier des données de catalogue, le débitmètre doit être calibré pas plus de cinq jours avant que les essais soient effectués.

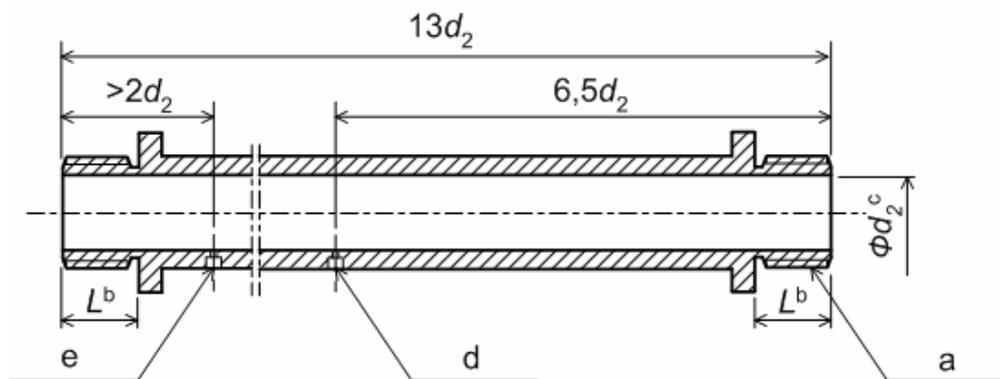
**5.3.8** Réaliser un essai de calibrage de l'instrumentation de pression-enregistrement au moins une fois par an.

**5.3.9** L'instrumentation dans un circuit ne devrait pas être localisée où la vibration peut affecter son exactitude.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/298e4e6f-134a-4958-8648-8116d9daef32/iso-dis-6358-2-2>

### 5.4 Tubes de mesure de pression (éléments 6 et 10)

**5.4.1** Des tubes de mesure de pression conformes à la Figure 3 doivent être prévus. Des dimensions types de tubes de mesure de pression sont aussi spécifiées au Tableau 4. Le tube doit être rectiligne, avec une surface intérieure lisse et circulaire et de diamètre constant sur l'ensemble de sa longueur. Le débouché de l'orifice avec la surface interne du tube doit avoir une arrête vive et être exempte de bavures. Il ne doit pas y avoir d'obstruction ou de branchement autre que ceux spécifiés.



- a Filetage type correspondant à la connexion
- b Longueur de filetage correspondant à la connexion
- c Diamètre intérieur effectif du tube
- d Orifice de prise de pression
- e Orifice de prise de température (peut être supprimé pour le tube de mesure de pression aval)

Figure 3 — Tube de mesure de pression

Tableau 4 — Dimensions types de tubes de mesure de pression

Dimensions en millimètres

Filetage <sup>a</sup>	$d_2$	$L^b$ max.
G 1/8	6	5,5
G 1/4	9	6,5
G 3/8	13	7,5
G 1/2	16	9
G 3/4	22	10,5
G 1	28	11,5
G 1 1/4	36	16,5
G 1 1/2	43	17,5
G 2	53	19,5
G 2 1/2	68	23
G 3	81	25,5

<sup>a</sup> Filetages G, conformément à l'ISO 228-1.

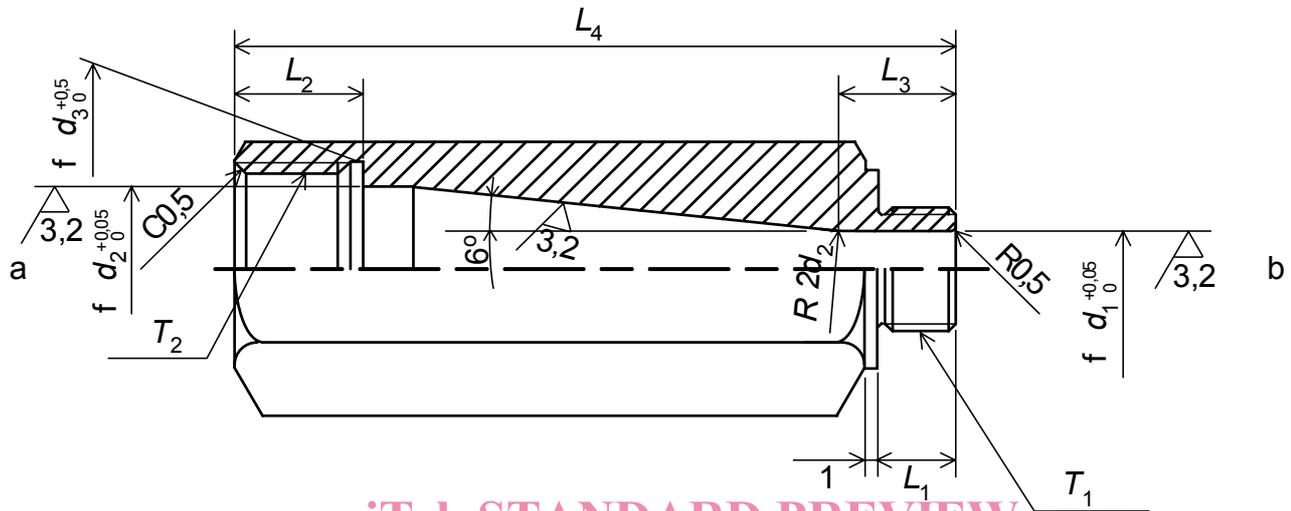
<sup>b</sup> Longueurs de filetages G conformes à l'ISO 16030.

5.4.2 Un orifice de prise de température doit être prévu sur le tube amont de mesure de pression conformément à la Figure 3. L'axe longitudinal du tube doit couper les axes des orifices, et ce à angle droit.

5.4.3 L'emplacement de la sonde de température n'a pas d'impact significatif sur les résultats de l'essai. La sonde de température peut être située dans un endroit commode en amont du composant à l'essai. Les emplacements alternatifs de la sonde de température devraient être dans une section de grand diamètre de la tuyauterie de circuit d'alimentation, à partir de tous les secteurs d'expansion soudaine.

5.5 Connecteurs de transition (éléments 7 et 9)

5.5.1 Les composants soumis à essai ayant des jonctions femelles doivent être connectés à un connecteur de transition de type 1, comme présenté à la Figure 4. Les dimensions types des connecteurs de transition de type 1 sont données au Tableau 5. Quand le connecteur est utilisé en amont, un connecteur plus court avec un cône plus raide ou un passage interne cylindrique peuvent être employés. La même théorie peut être appliquée aux connecteurs de type 2 et au type 3.



- a Extrémité de raccordement au tube de mesure de pression.
- b Extrémité de raccordement au composant soumis à essai.

Figure 4 — Connecteur de transition de type 1 (raccordement par filetage)

Tableau 5 — Dimensions types des connecteurs de transition de type 1

Dimensions en millimètres

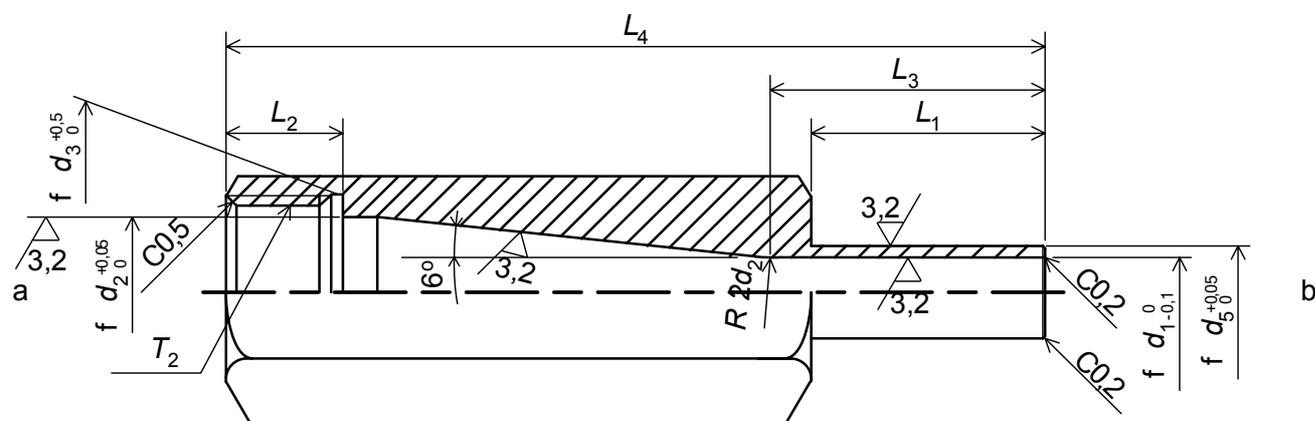
Taille	$L_1^a$	$L_2$	$L_3$	$L_4$	$d_1$	$d_2$	$d_3$	$T_1^b$	$T_2^b$
M3 × 1/8	3	7,5	5	35	1,8 <sup>c</sup>	6	9,9	M3	G 1/8
M5 × 1/8	4	7,5	6	35	2,5	6	9,9	M5	G 1/8
M7 × 1/4	5,5	9	9	45	4	9	13,4	M7	G 1/4
1/8 × 3/8	5,5	10	9	56	6	13	16,9	G 1/8	G 3/8
1/4 × 1/2	6,5	11,5	10	58	9	16	21,2	G 1/4	G 1/2
3/8 × 3/4	7,5	15	11	72	13	22	26,6	G 3/8	G 3/4
1/2 × 1	9	16	13	90	16	28	33,7	G 1/2	G 1
3/4 × 1 1/4	10,5	21	15	107	22	36	43,2	G 3/4	G 1 1/4
1 × 1 1/2	11,5	22	16	114	28	43	49,7	G 1	G 1 1/2
1 1/4 × 2	16,5	24	21	130	36	53	62,7	G 1 1/4	G 2
1 1/2 × 2 1/2	17,5	27,5	22	173	43	68	79,4	G 1 1/2	G 2 1/2
2 × 3	19,5	30	24	192	53	81	92,1	G 2	G 3

a Longueurs de filetages conformes à l'ISO 16030.

b Filetages M conformes à l'ISO 261; filetage G conformes à l'ISO 228-1.

c Le diamètre intérieur de raccordement pour la taille M3 × 1/8 doit être minimum au diamètre  $d_1$ .

**5.5.2** Les composants soumis à essai avec des connecteurs instantanés doivent être raccordés à un connecteur de transition de type 2, comme présenté à la Figure 5. Les dimensions types des connecteurs de transition de type 2 sont données au Tableau 6.



- a Extrémité de raccordement au tube mesure de pression.  
b Extrémité de raccordement au composant soumis à essai.

**Figure 5 — Connecteur de transition de type 2 (connexion par poussée)**

**Tableau 6 — Dimensions types des connecteurs de transition de type 2**

Dimensions en millimètres

Taille	$L_1^a$	$L_2$	$L_3$	$L_4$	$d_1^b$	$d_2$	$d_3$	$d_5^b$	$T_2^c$
3 × 1/8	16	7,5	18	47	1,8	6	9,9	3	G 1/8
4 × 1/8	18	7,5	20	47	2,5	6	9,9	4	G 1/8
6 × 1/4	19	9	22,5	59	4	9	13,4	6	G 1/4
8 × 3/8	20	10	23,5	70	6	13	16,9	8	G 3/8
10 × 1/2	24	11,5	27,5	83	7,5 <sup>d</sup>	16	21,2	10	G 1/2
12 × 3/4	25	15	28,5	109	9 <sup>d</sup>	22	26,6	12	G 3/4

a Longueurs  $L_1$  conformes à l'ISO 14743.  
b  $d_1$  et  $d_5$  conformes à l'Annexe A de l'ISO 14743.  
c Filetages G, conformément à l'ISO 228-1.  
d La dimension  $d_1$  est inférieure à celles des Tableaux 5 et 7.

**5.5.3** Les composants soumis à essai avec des orifices mâles doivent être raccordés à un connecteur de transition de type 3 comme présenté à la Figure 6. Les dimensions types des connecteurs de transition de type 3 sont données au Tableau 7.